

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 35 20 161.4  
22 Anmeldetag: 5. 6. 85  
43 Offenlegungstag: 11. 12. 86

51 Int. Cl. 4:  
B23K 31/02  
G 21 D 1/02  
B 23 K 9/18  
B 23 K 9/16

Behördeneigentum

DE 3520161 A1

71 Anmelder:

MAN Gutehoffnungshütte GmbH, 4200 Oberhausen,  
DE

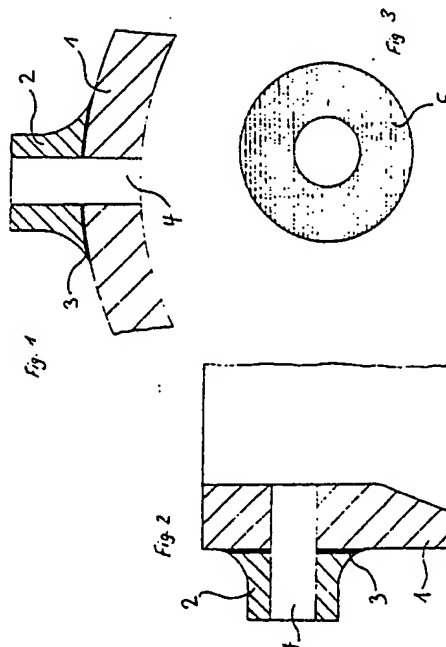
72 Erfinder:

Momper, Arno, Dipl.-Ing., 4200 Oberhausen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Mechanisiertes Verfahren zum Schweißverbinden von dickwandigen Stützen mit zylindrischen Behälterteilen

Bei einem mechanisierten Verfahren zum Schweißverbinden von dickwandigen Stützen mit zylindrischen Behälterteilen, insbesondere von Hauptkühlmittelstützen, mit dem Mantelflansch eines Reaktordruckbehälters wird die sattelförmige Anschlußfläche des Stützens mit dem zylindrischen Behälterteil in Behälterumfangsrichtung verbunden, indem in dieser Fläche, bei senkrecht stehender Behälterachse, eine zur Behälterwand parallel verlaufende Engspaltschweißung mit horizontalen Schweißraupen durchgeführt wird.



DE 3520161 A1

1. Mechanisiertes Verfahren zum Schweißverbinden von dickwandigen Stutzen mit zylindrischen Behälterteilen, insbesondere von Hauptkühlmittelstutzen, mit dem Mantelflansch eines Reaktordruckbehälters, **dadurch gekennzeichnet**, daß die sattelförmige Anschlußfläche des Stutzens mit dem zylindrischen Behälterteil in Behälterumfangsrichtung verbunden wird, indem in dieser Fläche, bei senkrecht stehender Behälterachse, eine zur Behälterwand parallel verlaufende Engspaltschweißung mit horizontalen Schweißraupen durchgeführt wird.
2. Mechanisiertes Verfahren zum Schweißverbinden nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum gleichzeitigen Schweißverbinden von mehreren Stutzen mit dem zylindrischen Behälterteil der senkrecht stehende Behälterteil auf einem Drehtisch gelagert ist.
3. Mechanisiertes Verfahren zum Schweißverbinden nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum gleichzeitigen Schweißverbinden von mehreren Stutzen mit dem zylindrischen Behälterteil die Schweißeinrichtungen in Umfangsrichtung des Behälterteils hin und her verfahrbar sind.
4. Mechanisiertes Verfahren zum Schweißverbinden nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß vor dem Schweißverbinden von Stutzen mit Behälterteil eine Schweißbadsicherung aufgepuffert wird.
5. Mechanisiertes Verfahren zum Schweißverbinden nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Engspaltschweißung mittels UP- oder Schutzgas-Schweißung durchgeführt wird.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein mechanisiertes Verfahren zum Schweißverbinden von dickwandigen Stutzen mit zylindrischen Behälterteilen, insbesondere von Hauptkühlmittelstutzen, mit dem Mantelflansch eines Reaktordruckbehälters.

Der Reaktordruckbehälter ist eine der wichtigsten Komponenten im Primärkreislauf von Kernenergieanlagen. Entsprechend seiner Funktion werden an den Druckbehälter besondere sicherheitstechnische Anforderungen gestellt. Diese erfordern die strenge Einhaltung optimaler Fertigungsbedingungen.

Die Hauptkühlmittelstutzen, die sich am Umfang des Mantelflansches der Reaktordruckbehälter befinden, werden üblicherweise mittels E-Handschweißung oder UP-Schweißung mit dem zylindrischen Behälterteil verbunden. Hierzu müssen sowohl der Stutzen als auch der Mantelflansch einer gewissenhaften Bearbeitung unterzogen werden, d.h. zum Einsetzen des Stutzens in den Mantelflansch und zur Schweißnahtvorbereitung müssen beide zu verschweißenden Flächen mechanisch bearbeitet werden. Die Schweißung zur Verbindung des in den Mantelflansch eingesetzten Stutzens geschieht auf konventionelle Weise von außen, während anschließend vom Inneren her eine Wurzelgegenschweißung vorgenommen wird.

Diese Art der Schweißverbindung weist Nachteile auf. Für die Schweißverbindung ist eine aufwendige mechanische Bearbeitung und beim Schweißen das Abfahren einer Sattelkurve notwendig. Infolge des großen, durch den Schweißvorgang auszufüllenden Nahtvolu-

mens zwischen Stutzen und Behälter ist der Verbrauch an Schweißgut erheblich. Da die Durchstrahlbarkeit der Schweißverbindung, die aus sicherheitstechnischen Gründen vorgeschrieben wird, unbefriedigend ist, lassen sich Schweißfehler nicht mit der erforderlichen Genauigkeit erkennen.

Es ist auch bereits versucht worden, das UP-Engspaltschweißverfahren nach gleicher oder ähnlicher mechanischer Bearbeitung von Stutzen und Mantelflansch mit einseitiger Schweißung von außen oder beidseitiger Schweißung, d.h. von außen und innen, anzuwenden. Nachteile sind auch hierbei die aufwendigen Nahtvorbereitungen, die z.T. schwierige Wurzelausearbeitung, der relativ hohe Verbrauch an Schweißgut zum Ausfüllen des Nahtvolumens und nicht zuletzt die z. T. schlechte Erkennbarkeit von Schweißfehlern bei der Durchstrahlung der Schweißverbindung.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren vorzustellen, mit dem es gelingt, eine Schweißverbindung von Stutzen mit einem zylindrischen Behälterteil herzustellen, die keiner aufwendigen Nahtvorbereitung bedarf, bei der man mit einem Minimum an Schweißgut auskommt und die eine bessere Durchstrahlungsprüfung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß in der Weise gelöst, wie es in den Patentansprüchen angegeben ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Schweißverbindungsverfahren ist zur Vorbereitung der Schweißung lediglich die mechanische Bearbeitung des anzuschweißenden Stutzens in der Weise erforderlich, daß diesem eine zur zylindrischen Mantelflanschoberfläche parallele Anschlußfläche gegeben wird. Der Mantelflansch des Behälterteils erfordert hingegen keine Bearbeitung der Anschlußfläche. Beim Schweißvorgang muß keine Sattelkurve abgefahren werden.

Die Ersparnis an Schweißgut zum Ausfüllen des Nahtvolumens beträgt bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens 30 bis 60% gegenüber dem bei Anwendung der Verfahren des Standes der Technik benötigten Schweißmaterial.

Die Durchstrahlbarkeit der Schweißverbindungen zur Fehlerkontrolle ist einfach und sicher. Es ist in diesem Fall eine Zentralaufnahme möglich.

Ein besonderer Vorteil ergibt sich, wenn man nach einem weiteren Merkmal des erfindungsgemäßen Verfahrens gleichzeitig mehrere Stutzen am Umfang eines Behälterteils anschweißt. Dies bedeutet eine erhebliche Kürzung des Zeitaufwandes. Hierzu wird entweder das Behälterteil mit senkrecht stehender Behälterachse auf einen Drehtisch gestellt und werden am Behälterumfang entsprechend der Stutzenanzahl stationäre Schweißeinrichtungen angeordnet, oder es werden um das stationäre Behälterteil an dessen Umfang hin und her bewegbare Schweißeinrichtungen angeordnet.

Zur Schweißbadsicherung kann in der Horizontalen des Engspaltes eine stegartige Schweißbadsicherung aufgepuffert werden. Oberhalb der Schweißbadsicherung findet sodann der Engspaltschweißvorgang mit horizontalen Schweißraupen statt. Es kann zweckmäßig sein, zur Vermeidung von Gefügespannungen die Schweißverbindung von Stutzen mit zylindrischem Mantelflansch in mehreren Verfahrensschritten, d.h. segmentweise, durchzuführen.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist, obwohl es sich für die entsprechende Schweißverbindung beim Reaktordruckbehälter besonders anbietet, auch zum Schweißverbinden von Stutzen mit zylindrischen Behälterteilen, d.h. Apparaten, die nicht für nukleare Zwecke

eingesetzt werden, anwendbar.

Als Schweißeinrichtung hat sich die Einrichtung nach der EP-PS 00 54 712, die aus den Bauteilen Schweißschwert, Schwenkeinheit und Drahttrichtwerk besteht, bewährt. Das gekühlte Schweißschwert, das sich aus einem stromlosen und einem stromführenden Teil zusammensetzt, ragt in die Engspaltfuge hinein und wird mit Hilfe der Schwenkeinrichtung genau positioniert und geführt.

Für das erfindungsgemäße Schweißverbinden mittels Engspaltschweißung eignen sich das Unterpulver (UP)-Schweißverfahren, ferner die Schutzgas-Schweißverfahren, wie das Wolfram-Inert-Gas (WIG)-Schweißverfahren mit nichtabschmelzender Elektrode und die Metall-Inert-Gas (MIG)- und Metall-Aktiv-Gas (MAG)-Verfahren mit abschmelzender Elektrode.

Die schematische Zeichnung, die die Erläuterung gegenständig unterstützen soll, zeigt

in Fig. 1 einen zur Behälterachse senkrechten Ausschnitt des Stützenbereiches,  
in Fig. 2 einen zur Behälterachse parallelen Ausschnitt und  
in Fig. 3 eine zur Stützenachse senkrechte Draufsicht des Nahtaufbaus.

In den Patentfiguren ist mit 1 ausschnittsweise der Mantelflansch eines Behälters, beispielsweise Reaktor-druckbehälters, bezeichnet.

In Umfangsrichtung sind an Reaktordruckbehältern dieser Art beispielsweise acht Stützen für die Hauptkühlmittelleitungen angeordnet.

Die Patentfiguren zeigen einen mit Hilfe des anmeldungsgemäßen Verfahrens an den Mantelflansch 1 angeschweißten Stützen 2. Die Engspaltschweißnaht ist mit 3 bezeichnet und die Bohrung von Stützen und Mantelflansch mit 4. Die einzelnen in Behälterumfangsrichtung verlaufenden Schweißlagen sind mit 5 bezeichnet.

40

45

50

55

60

65

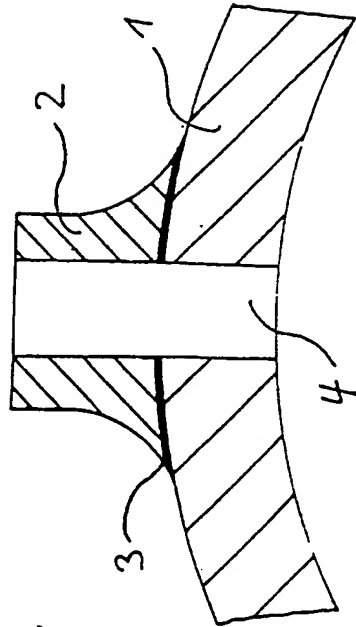


Fig. 1

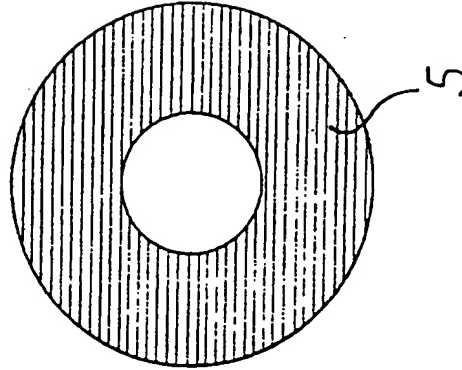


Fig. 3

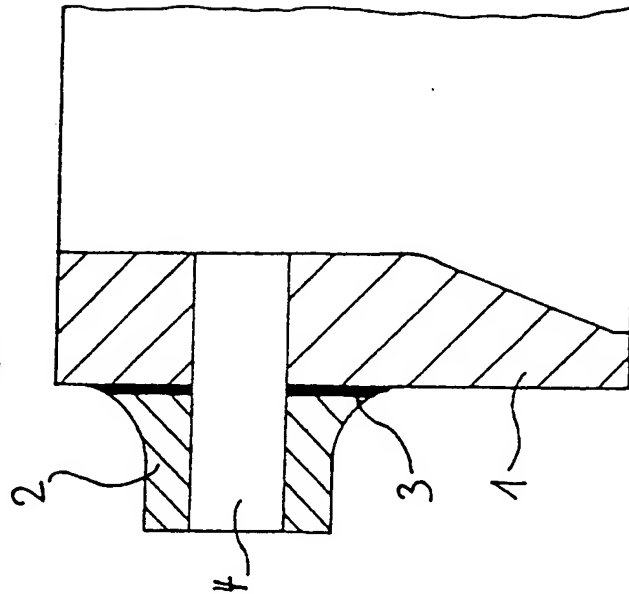


Fig. 2

ORIGINAL INSPECTED